

FLECTROCHEMICAL ELEMENT

Patent number: JP11040468
Publication date: 1999-02-12
Inventor: NOBEOKA HIDEKO; NAKANISHI MASANORI;
 YAMAZAKI TATSUYA
Applicant: FUJI ELECTROCHEMICAL CO LTD
Classification:
 - international: *H01G9/12; H01G9/155; H01M2/12; H01G9/08;*
H01G9/155; H01M2/12; (IPC1-7): H01G9/155;
H01G9/12; H01M2/12
 - european:
Application number: JP19970196622 19970723
Priority number(s): JP19970196622 19970723

Report a data error here

Abstract of JP11040468

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the characteristic deterioration of an electric double layer capacitor, a rectangular battery, etc. **SOLUTION:** An electricity storing element is inserted into a box body 2, and a lid body 9 is welded to the opening of the box body 2. A rubber-made gas-permeable valve 15 is put in the lid body 9, and a protective cover 16 is put on the lid body 9 above the valve 15. A gas generated in an exterior case 8 is discharged to the outside through the valve 15. Because of the protective cover 16, in addition, the valve 15 is not fractured by the other factor than an internal pressure rise, and the reliability of the valve 15 is improved.

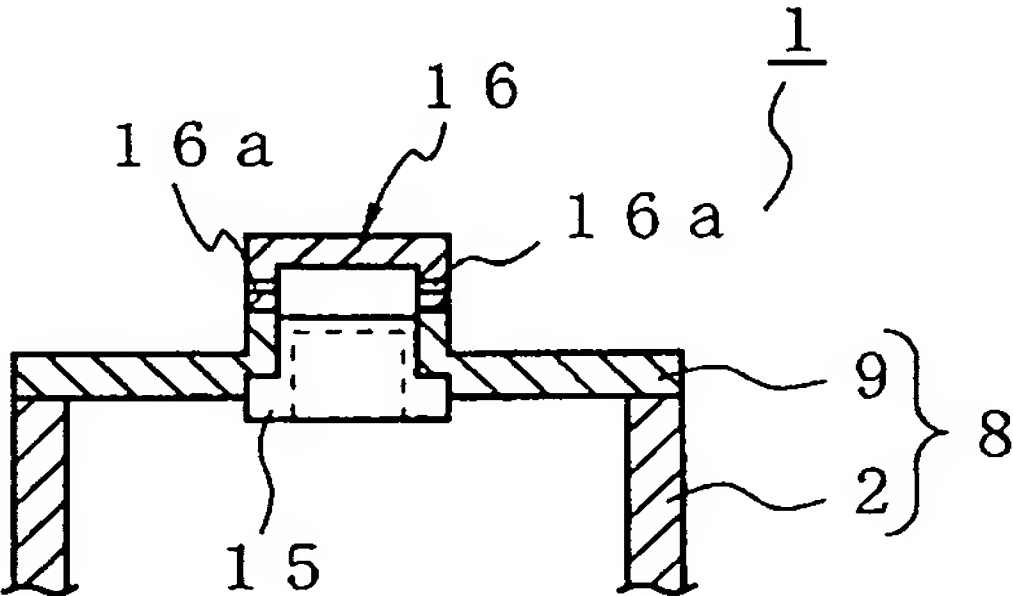
Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 1 G 9/155		H 0 1 G 9/00	3 0 1 K
9/12		H 0 1 M 2/12	1 0 1
H 0 1 M 2/12	1 0 1	H 0 1 G 9/00	3 0 1 Z
		9/12	B
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)			

(21)出願番号	特願平9－196622	(71)出願人	000237721 富士電気化学株式会社 東京都港区新橋 5 丁目36番11号
(22)出願日	平成 9 年(1997) 7 月23日	(72)発明者	延岡 英子 東京都港区新橋 5 丁目36番11号 富士電気 化学株式会社内
		(72)発明者	中西 正典 東京都港区新橋 5 丁目36番11号 富士電気 化学株式会社内
		(72)発明者	山崎 龍也 東京都港区新橋 5 丁目36番11号 富士電気 化学株式会社内
		(74)代理人	弁理士 尾股 行雄

(54)【発明の名称】 電気化学素子

(57)【要約】
【課題】 電気二重層キャパシタや角形電池などの電気化学素子において、製造コストを抑えつつ、内圧上昇に伴う特性劣化を抑制する。
【解決手段】 箱体 2 内に蓄電要素を挿設し、箱体 2 の開口部に蓋体 9 を溶着する。蓋体 9 にゴム製の透気弁 1 5 を嵌着し、透気弁 1 5 の上方に保護カバー 1 6 を冠着する。これにより、外装ケース 8 内で発生したガスは透気弁 1 5 を通って外部に放出される。また、保護カバー 1 6 により、透気弁 1 5 が内圧上昇以外の要因で破断せず、信頼性が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 外装ケース（８）に蓄電要素（１７）を内設した電気化学素子（１）において、前記外装ケースに透気弁（１５）を設けたことを特徴とする電気化学素子。

【請求項２】 透気弁（１５）に、所定の作動圧で破断する薄肉部（１５ｂ）を形設したことを特徴とする請求項１に記載の電気化学素子。

【請求項３】 透気弁（１５）に保護カバー（１６）を冠着したことを特徴とする請求項１または請求項２に記載の電気化学素子。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気二重層キャパシタや角形電池などの電気化学素子に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】図８は従来の電気化学素子の安全機構の一例を示す断面図、図９は従来の電気化学素子の安全機構の別の例を示す断面図である。

【０００３】この種の電気化学素子においては、電気化学反応によって酸素、水素あるいは炭酸ガスなどが発生し、内圧が上昇することは避けられないことから、こうした内圧上昇によって電気化学素子が破裂する事態を回避するため、何らかの安全機構が設けられている。

【０００４】従来この安全機構としては、図８に示すように、箱体２の開口部を塞ぐ蓋体９に薄肉板２１を取り付けておき、内圧が上昇して所定の作動圧に達すると薄肉板２１が破断してガスを排出するものや、図９に示すように、箱体２の開口部を塞ぐ蓋体９に形成された注液口４に、ブロック状のゴム弁１４と正極端子１２を装着しておき、内圧が上昇するとゴム弁１４が弾性的に変形してガスを逃がし、ガスが抜けて内圧が下がるとゴム弁１４が復元して再び密閉状態となるものが用いられていた。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前者では、内圧上昇によって薄肉板２１が破断しない限り、電気化学素子が常に密閉された状態となり、内部で発生するガスが抜けないうえ、内圧上昇に伴ってセルが膨張し、内部抵抗上昇、容量低下を引き起こし、そのために電気化学素子の寿命を縮めてしまう恐れがあった。

【０００６】また、後者ではゴム弁１４の弾性変形を伴うため必然的に構造が複雑となるので、部品点数が増え、組立工数がかかることから、製造コストが高騰するという不都合があった。

【０００７】本発明は、上記事情に鑑み、簡単な構造を採用して製造コストを抑えつつ、内圧上昇に伴う特性劣化を抑制し、内圧上昇による破裂を未然に防止することができる電気化学素子を提供することを目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、外装ケース（８）に蓄電要素（１７）を内設した電気化学素子（１）において、前記外装ケースに透気弁（１５）を設けて構成される。

【０００９】また本発明は、上記透気弁（１５）に、所定の作動圧で破断する薄肉部（１５ｂ）を形設して構成される。

【００１０】さらに本発明は、上記透気弁（１５）に保護カバー（１６）を冠着して構成される。

【００１１】なお、括弧内の番号等は図面における対応する要素を表わす便宜的なものであり、従って、本発明は図面上の記載に限定拘束されるものではない。このことは「特許請求の範囲」の欄についても同様である。

【００１２】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【００１３】図１は本発明に係る電気二重層キャパシタの一実施形態を示す斜視図、図２は図１に示す電気二重層キャパシタの断面図、図３は図１に示す電気二重層キャパシタの透気弁付近の拡大断面図、図４は図３に示す電気二重層キャパシタを構成する透気弁の詳細図であり、（ａ）はその正面図、（ｂ）はその右側面図、図５は電気二重層キャパシタの厚さの経時変化を表すグラフ、図６は電気二重層キャパシタの内部抵抗の経時変化を表すグラフ、図７は電気二重層キャパシタの静電容量の経時変化を表すグラフである。

【００１４】本発明に係る電気二重層キャパシタ１は、図１および図２に示すように、直方体状の外装ケース８を有しており、外装ケース８は箱体２と蓋体９とから構成されている。

【００１５】この箱体２内には、正極体３、負極体５およびセパレータ６からなる蓄電要素１７が挿設されており、負極体５と箱体２との隙間には板状のスプリング７が介在している。そのため、このスプリング７の弾性力によって負極体５が正極体３側に押圧されてセパレータ６を介して互いに密着した状態となっている。

【００１６】また、箱体２の開口部には蓋体９が箱体２の内外を遮断する形で溶着されており、蓋体９には正極端子１２と負極端子１３が互いに所定の距離を置いて挿着されている。正極端子１２はリード片１０を介して正極体３に電氣的に接続されており、負極端子１３はリード片１１を介して負極体５に電氣的に接続されている。

【００１７】さらに、外装ケース８内には電解液（図示せず）が注液されている。

【００１８】ところで、蓋体９には、図１および図３に示すように、ゴム製の透気弁１５が正極端子５と負極端子６との間に位置する形で嵌合している。この透気弁１５は、図４に示すように、円筒状に形成された透気性の本体１５ａを有しており、本体１５ａの底面には十文字

形の薄肉部 15 b が形成されている。

【0019】ここで、透気弁 15 の材質としては、天然ゴム、合成天然ゴム、スチレンゴム、ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ブチルゴム、エチレン・プロピレンゴム、シリコンゴム、フッ素ゴムが挙げられるが、成形性、耐電解液性、寸法精度などを考慮すると、ブチルゴムとシリコンゴムの 2 種類が好ましい。

【0020】さらに、図 1 および図 3 に示すように、透気弁 15 の上方には円筒状の保護カバー 16 が冠着されており、保護カバー 16 には複数個のエア抜き孔 16 a が形成されている。

【0021】本発明に係る電気二重層キャパシタ 1 は以上のような構成を有するので、通常使用時において外装ケース 8 内でガスが発生すると、そのガスは透気弁 15 および保護カバー 16 のエア抜き孔 16 a を通って外部に放出される。その結果、電気二重層キャパシタ 1 の内圧が大幅に上昇することなく、内圧上昇に伴う電気二重層キャパシタ 1 の特性劣化を抑制することが可能となる。

【0022】また、過充電などによって電気二重層キャパシタ 1 の内圧が急激に上昇した場合には、その内圧が所定の作動圧に達したところで透気弁 15 の薄肉部 15 b が破断し、そこからガスが一気に排出されるので、内圧上昇に起因する電気二重層キャパシタ 1 の破裂を未然に防止することができる。

【0023】ここで、透気弁 15 の上方には保護カバー 16 が冠着されているので、透気弁 15 (特に、その薄肉部 15 b) が内圧上昇以外の要因、例えば落下時の衝撃や使用者の不注意などで破断してしまう事態を回避することができる。

【0024】なお、上述の実施形態では、本体 15 a に十文字形の薄肉部 15 b を形成した透気弁 15 について説明したが、透気弁 15 の薄肉部 15 b の形状はこれに限るわけではなく、種々の形状を有する薄肉部 15 b を採用することができる。

【0025】また、上述の実施形態ではゴム製の透気弁 15 を蓋体 9 に設けた場合について説明したが、この透気弁 15 を箱体 2 に設けるようにしてもよい。

【0026】さらに、上述の実施形態では電気二重層キャパシタ 1 について説明したが、これ以外の電気化学素子 (例えば、角形電池) に本発明を適用することも可能である。

【0027】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0028】＜実施例 1＞活性炭、アセチレンブラック (以下、AB と略記する)、ポリテトラフルオロエチレン (以下、PTFE と略記する) を所定の配合比で混合して成形した正極体および負極体を使用し、ポリフェニレンサルファイド (以下、PPS と略記する) 樹脂製の箱体 (耐圧 10 kgf/cm²) を採用し、ブチルゴムの透

気弁 (内径 2.0 mm、厚さ 0.24 mm) を用いて、本発明に係る電気二重層キャパシタ (実施例 1) を組み立てた。なお、ブチルゴムのガス透過係数は表 1 に示すとおりである。また、この透気弁の薄肉部が破れる内圧、すなわち作動圧を測定したところ、6 kgf/cm² であった。

【0029】＜実施例 2＞活性炭、AB、PTFE を所定の配合比で混合して成形した正極体および負極体を使用し、PPS 樹脂製の箱体 (耐圧 10 kgf/cm²) を採用し、シリコンゴム製の透気弁 (内径 2.0 mm、厚さ 0.24 mm) を用いて、本発明に係る電気二重層キャパシタ (実施例 2) を組み立てた。なお、シリコンゴムのガス透過係数は表 1 に示すとおりである。また、この透気弁の作動圧を測定したところ、6 kgf/cm² であった。

【0030】＜比較例 1＞透気弁を採用しないこと以外は実施例 1 と同様にして電気二重層キャパシタ (比較例 1) を組み立てた。

【0031】

【表 1】

ガス透過係数 (10⁻⁸ ml·cm⁻¹·s⁻¹·atm⁻¹)

	ブチルゴム	シリコンゴム
H ₂ (25℃)	5.5	480
O ₂ (25℃)	1.0	440
CO ₂ (25℃)	3.8	2300

【0032】＜厚さ変化の測定＞こうして組み立てた実施例 1、実施例 2 および比較例 1 について、それぞれ 70℃ で 2.3 V の負荷を 30 日間 (720 時間) 連続して与え、箱体の厚さの経時変化を測定した。その結果を図 5 に示す。図 5 において、実線のグラフは実施例 1 のデータ、一点鎖線のグラフは実施例 2 のデータ、破線のグラフは比較例 1 のデータを表す。

【0033】図 5 から明らかなように、比較例 1 では、箱体の厚さが経時的に増加し、100 時間ほど経過した時点で 15% 厚くなったのに対して、実施例 1、2 では最大で 7% 増にとどまった。

【0034】＜内部抵抗変化の測定＞また、実施例 1、実施例 2 および比較例 1 について、それぞれ 70℃ で 2.3 V の負荷を 30 日間 (720 時間) 連続して与え、1 kHz での内部抵抗の経時変化を測定した。その結果を図 6 に示す。図 6 において、実線のグラフは実施例 1 のデータ、一点鎖線のグラフは実施例 2 のデータ、破線のグラフは比較例 1 のデータを表す。

【0035】図 6 から明らかなように、比較例 1 では、内部抵抗が経時的に増加し、最終的に 600% を越えたのに対して、実施例 1、2 では、内部抵抗の増加勾配が緩く、最終的な内部抵抗は 400% 弱 (実施例 1)、4

50%強（実施例2）にとどまった。

【0036】＜静電容量変化の測定＞次に、実施例1、実施例2および比較例1について、それぞれ70℃で2.3Vの負荷を30日間（720時間）連続して与え、静電容量の経時変化を測定した。その結果を図7に示す。図7において、実線のグラフは実施例1のデータ、一点鎖線のグラフは実施例2のデータ、破線のグラフは比較例1のデータを表す。

【0037】図7から明らかなように、比較例1では、静電容量が経時的に急減して80%以下になったのに対して、実施例1、2では、静電容量が常に90%を越えていた。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、外装ケース8に蓄電要素17を内設した電気二重層キャパシタ1等の電気化学素子において、前記外装ケース8に透気弁15を設けて構成したので、外装ケース8内で発生したガスは透気弁15を通して外部に放出されることから、内圧上昇による特性劣化を抑制して電気化学素子の寿命を延ばすことができると同時に、透気弁15を設けるだけで済むため、部品点数が少なく、製造コストを抑えることが可能となる。

【0039】また本発明によれば、上記透気弁15に、所定の作動圧で破断する薄肉部15bを形設して構成したので、上述した効果に加えて、内圧が急激に上昇した場合、透気弁15の薄肉部15bが破断してガスを排出することから、内圧上昇による破裂を未然に防止することが可能となり、電気化学素子の安全性が高まる。

【0040】さらに本発明によれば、上記透気弁15に保護カバー16を冠着して構成したので、透気弁15が

内圧上昇以外の要因で破断してしまう事態を回避できることから、電気化学素子の信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電気二重層キャパシタの一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1に示す電気二重層キャパシタの断面図である。

【図3】図1に示す電気二重層キャパシタの透気弁付近の拡大断面図である。

【図4】図3に示す電気二重層キャパシタを構成する透気弁の詳細図であり、(a)はその正面図、(b)はその右側面図である。

【図5】電気二重層キャパシタの厚さの経時変化を表すグラフである。

【図6】電気二重層キャパシタの内部抵抗の経時変化を表すグラフである。

【図7】電気二重層キャパシタの静電容量の経時変化を表すグラフである。

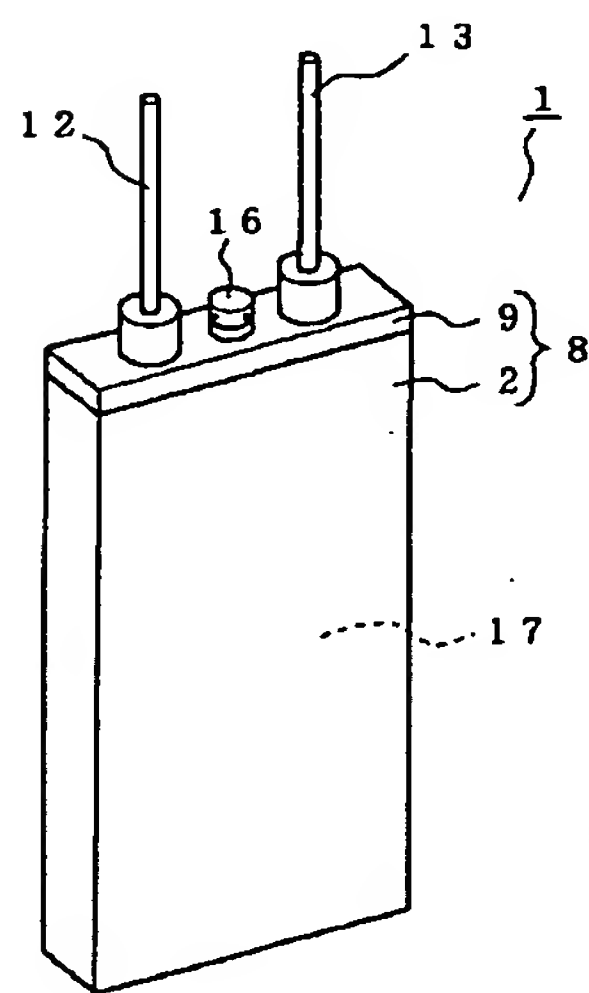
【図8】従来の電気化学素子の安全機構の一例を示す断面図である。

【図9】従来の電気化学素子の安全機構の別の例を示す断面図である。

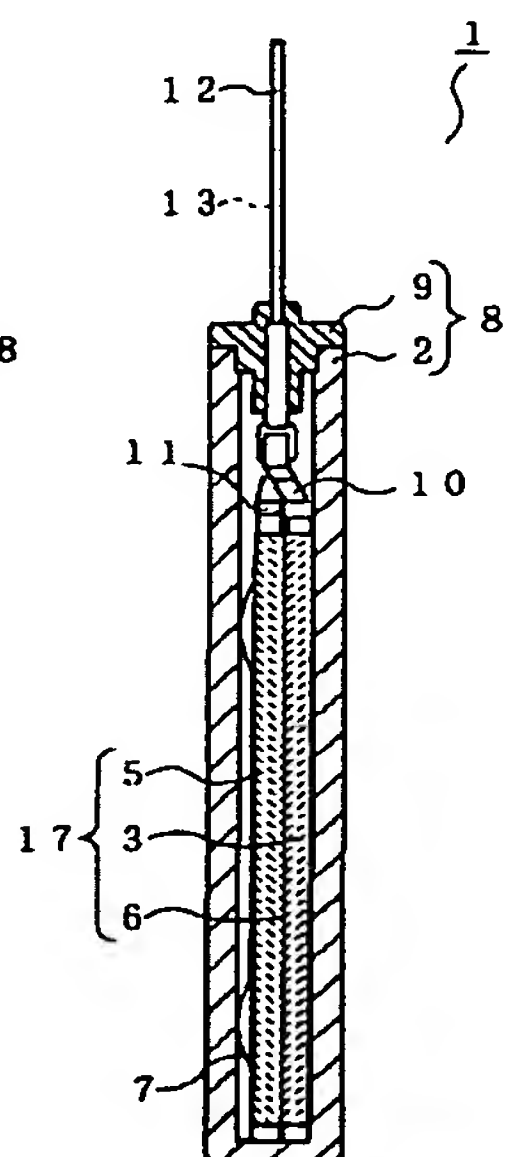
【符号の説明】

- 1……電気化学素子（電気二重層キャパシタ）
- 8……外装ケース
- 15……透気弁
- 15b……薄肉部
- 16……保護カバー
- 17……蓄電要素

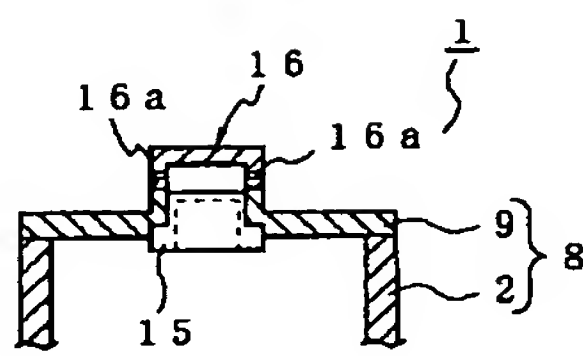
【図1】



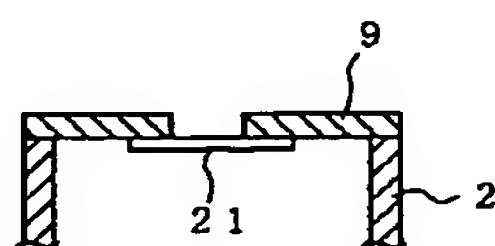
【図2】



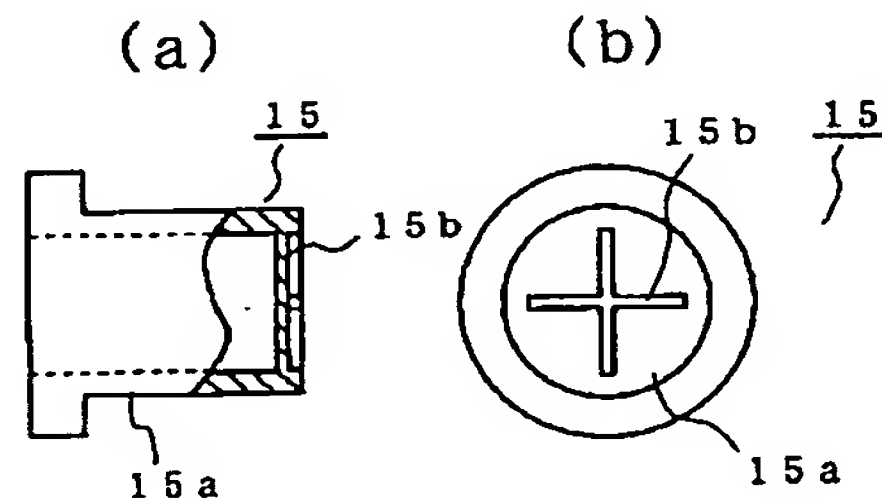
【図3】



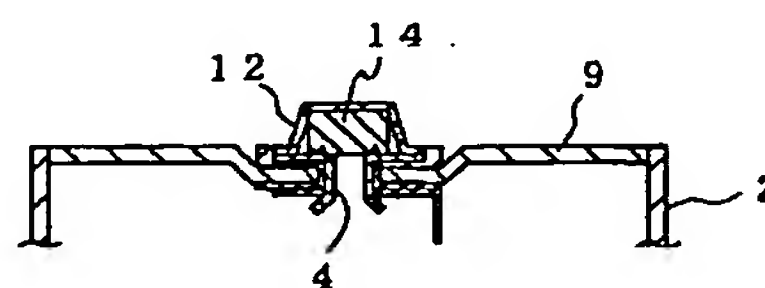
【図8】



【図4】

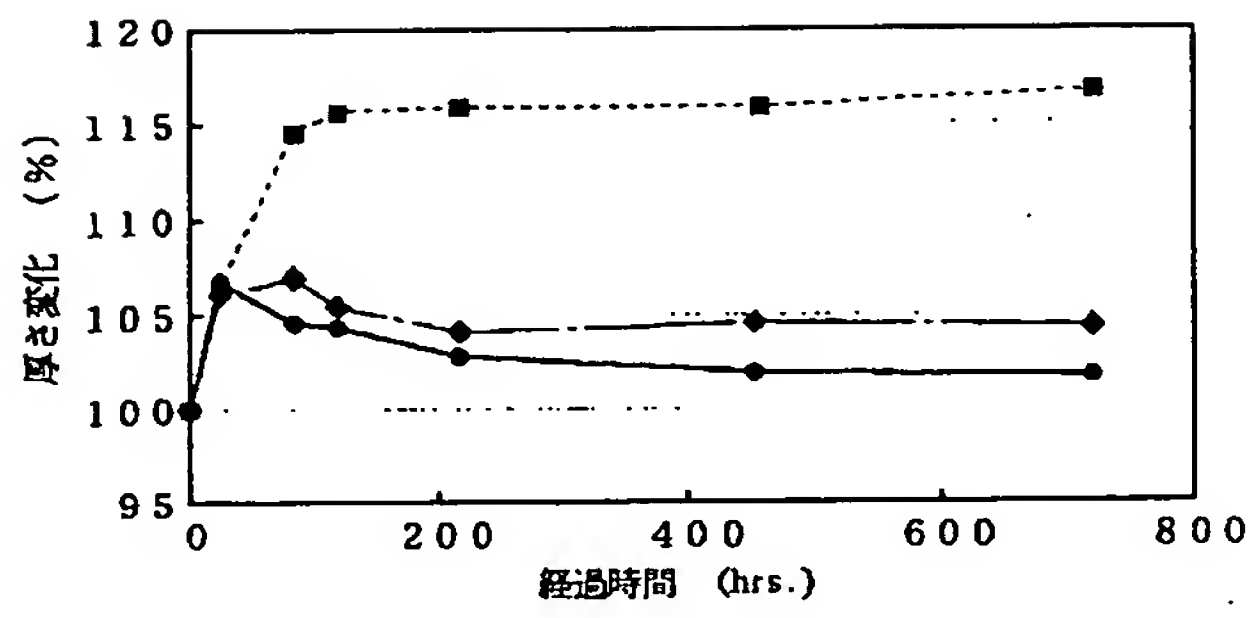


【図9】

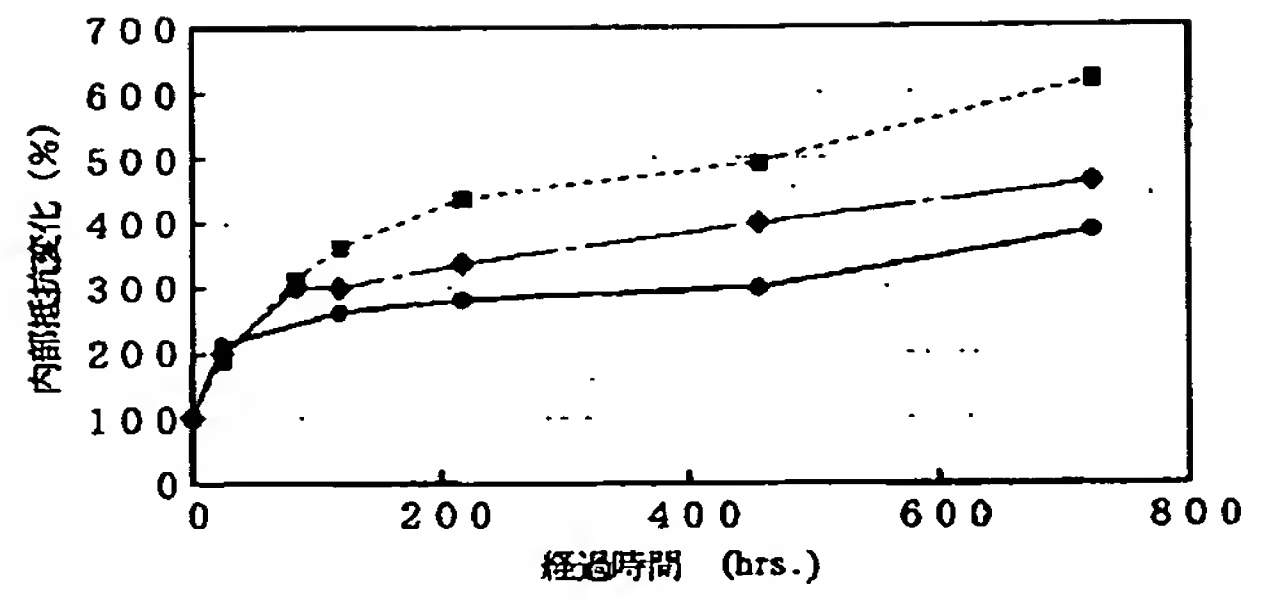


(5)

【図5】



【図6】



【図7】

